

DERWENT-ACC-NO: 1997-472202

DERWENT-WEEK: 199744

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Drying process for wet semiconductor discs -  
comprises  
using carbon di:oxide atmosphere with  
isopropanol vapour,  
and spinning off water residues from discs

INVENTOR: BRUNNER, R; FABRY, L ; ZACH, J

PATENT-ASSIGNEE: WACKER SILTRONIC GES HALBLEITERMATERIALI [WACK]

PRIORITY-DATA: 1996DE-1011241 (March 21, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
DE 19611241 A1	September 25, 1997	N/A
003 F26B 005/00		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
DE 19611241A1	N/A	1996DE-1011241
March 21, 1996		

INT-CL (IPC): F26B005/00, F26B005/08 , H01L021/302

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19611241A

BASIC-ABSTRACT:

A drying process for e.g. semiconductor discs which bear water residues  
comprises: (a) drying in an atmosphere containing gaseous carbon dioxide at a  
concentration of 0.7 to 100% by volume; (b) incorporating isopropanol  
vapour in  
the atmosphere; and (c) throwing off the water residues by spinning  
the  
semiconductor discs, the water-moist residues containing carbon dioxide.

USE - Used to dry semiconductor discs which have been washed in water

during  
their manufacture.

ADVANTAGE - The process is very simple, cheap, maximises removal of all unwanted residues, and is faster than previous drying methods.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: DRY PROCESS WET SEMICONDUCTOR DISC COMPRISE CARBON DI  
OXIDE

ATMOSPHERE ISOPROPANOL VAPOUR SPIN WATER RESIDUE DISC

DERWENT-CLASS: L03 Q76 U11

CPI-CODES: L04-C09;

EPI-CODES: U11-C06A1B;

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 1066U

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1997-150207

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-393674



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 11 241 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 26 B 5/00**  
F 26 B 5/08  
H 01 L 21/302

②1 Aktenzeichen: 196 11 241.9  
②2 Anmeldetag: 21. 3. 96  
④3 Offenlegungstag: 25. 9. 97

DE 196 11 241 A 1

⑦1 Anmelder:  
Wacker Siltronic Gesellschaft für  
Halbleitermaterialien AG, 84489 Burghausen, DE

⑦2 Erfinder:  
Brunner, Roland, Dr., 84367 Reut, DE; Fabry, Laszlo,  
Dipl.-Chem. Dr., 84489 Burghausen, DE; Zach,  
Johann, Dr., 84347 Pfarrkirchen, DE

⑤4 Verfahren zum Trocknen von Gegenständen

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trocknen von Gegenständen, die mit wässrigen Rückständen benetzt sind, wobei das Trocknen in einer Atmosphäre erfolgt, die gasförmiges Kohlendioxid in einer Konzentration von 0,7 bis 100 Vol.-% enthält.

DE 196 11 241 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trocknen von Gegenständen, die mit wässrigen Rückständen benetzt sind. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Trocknen von Halbleiterscheiben, die mit wässrigen Flüssigkeiten gereinigt oder gespült worden sind und getrocknet werden müssen.

Die EP-428 784 B1 enthält eine Übersicht über die zur Zeit am häufigsten genutzten Verfahren zum Trocknen von Halbleiterscheiben. Von diesen sind zwei als besonders leistungsfähig hervorzuheben. Bei einem wird die gespülte und zu trocknende Halbleiterscheibe in einer Inertgas-Atmosphäre mit hoher Frequenz gedreht, so daß wässrige Rückstände von der Oberfläche der Halbleiterscheibe abgeschleudert werden. Bei dem anderen Verfahren wird die Halbleiterscheibe mit geringer Geschwindigkeit aus einem wässrigen Spülbad in eine Trockendampf-Atmosphäre überführt. Dabei verdrängt der Trockendampf die wässrigen Rückstände, die die Halbleiterscheibe benetzten, nahezu vollständig.

Halbleiterscheiben werden insbesondere als Grundmaterial zur Herstellung von elektronischen Bauelementen verwendet und es wird größter Wert darauf gelegt, daß die Halbleiterscheiben möglichst frei von störenden Fremdmetallen und Partikeln sind. Da die Funktionstüchtigkeit der Bauelemente durch beide Arten von Verunreinigungen erheblich beeinträchtigt werden kann, sind regelmäßig Reinigungs- und Spülschritte vorgesehen, um die Halbleiterscheiben von solchen Verunreinigungen zu befreien oder freizuhalten. Aus der DE-42 09 865 C2 ist bekannt, daß sich die Wirksamkeit wässriger Reinigungsmittel steigern läßt, wenn das Reinigungsmittel mit Kohlendioxid beaufschlagt wurde.

Es ist dennoch nicht ausgeschlossen, daß auch nach einem Reinigungs- oder Spülschritt mit einem wässrigen Mittel weiterhin Verunreinigungen in störender Konzentration auf der getrockneten Oberfläche einer Halbleiterscheibe gefunden werden. Sie stammen mindestens teilweise von den wässrigen Rückständen, die die Halbleiterscheibe vor dem Trocknen benetzten. Teilweise sind sie auch das Ergebnis elektrostatischer Anziehungskräfte, durch die Partikel aus der Umgebungsluft zur trockenen Oberfläche der Halbleiterscheibe gezogen werden. Eine Aufladung wird häufig dann beobachtet, wenn die betroffene Halbleiterscheibe beim Trocknen in einer Inertgasatmosphäre gedreht oder einem Inertgasstrom ausgesetzt wurde.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand darin, bekannte Verfahren zum Trocknen von Gegenständen, insbesondere von Halbleiterscheiben, zu verbessern.

Gelöst wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Trocknen von Gegenständen, die mit wässrigen Rückständen benetzt sind, das dadurch gekennzeichnet ist, daß das Trocknen in einer Atmosphäre erfolgt, die gasförmiges Kohlendioxid in einer Konzentration von 0,7 bis 100 Vol.-% enthält.

Das Verfahren zeichnet sich besonders dadurch aus, daß es einfach durchführbar ist, geringe Kosten verursacht und die Verunreinigungen auf den getrockneten Halbleiterscheiben reduziert sind. Außerdem wurde festgestellt, daß der Trocknungsvorgang im Vergleich mit bekannten Methoden beschleunigt abläuft.

Eine mögliche Erklärung für den Erfolg des Verfahrens ist, daß gasförmiges Kohlendioxid sowohl die Adsorptionsfähigkeit metallischer Verunreinigungen als auch die Haftfähigkeit von Wasser auf der, durch natives Oxid hydrophil beschaffenen Oberfläche der Halbleiterscheibe herabsetzt. Aus diesem Grund eignet sich das Verfahren nicht nur für Halbleiterscheiben, beispielsweise polierte "wafer" auf Silicium, sondern ganz allgemein für Gegenstände mit hydrophiler Oberfläche, beispielsweise optische Gläser oder Gegenstände mit polierter Metalloberfläche. Darüber hinaus dürfte beim Trocknen von Halbleiterscheiben auch eine Rolle spielen, daß ihre elektrostatische Aufladung in einer Kohlendioxid haltigen Atmosphäre geringer ist, als in einer Inertgas-Atmosphäre.

Wesentliches Merkmal der Erfindung ist daher, daß das Trocknen in einer Atmosphäre stattfindet, die 0,7 bis 100 Vol.-% gasförmiges Kohlendioxid enthält. Die Atmosphäre kann außer Kohlendioxid auch andere Gase oder Isopropanol-Trockendampf enthalten, wobei die Gase bevorzugt aus der Gruppe ausgewählt sind, die Inertgase (beispielsweise Stickstoff und Argon), Sauerstoff und Luft umfaßt.

Das wässrige Reinigungs- oder Spülmittel, mit dem die Halbleiterscheibe vor dem Trocknen behandelt wird und das auf der Oberfläche der Halbleiterscheibe einen Flüssigkeitsfilm hinterläßt, der wässrige Rückstände bildet, ist vorzugsweise aus einer Gruppe ausgewählt, die hochreines Wasser und wässrige Lösungen verdünnter anorganischer Säuren mit üblichen Zusätzen, beispielsweise nicht-ionische Tenside, umfaßt.

Von Vorteil ist, wenn das wässrige Reinigungs- oder Spülmittel gemäß der Lehre der bereits erwähnten DE-42 09 865 C2 mit Kohlendioxid beaufschlagt wird. Neben der verbesserten Reinigungswirkung wird dabei ausgenutzt, daß sich mit der Zufuhr von thermischer oder mechanischer Energie beim Trocknen der Halbleiterscheibe explosionsartig Kohlendioxid-Blasen bilden und wässrige Rückstände auf der Oberfläche der Halbleiterscheibe beschleunigt entfernt werden. Die Kohlendioxid-Konzentration im Reinigungsmittel beträgt vorzugsweise 0,05 bis 0,5 g pro 100 ml wässriger Flüssigkeit.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird die zu trocknende Halbleiterscheibe in einem sogenannten "rinser-dryer" zunächst mit einem wässrigen Spül- oder Reinigungsmittel behandelt und das Mittel bis auf einen auf der Oberfläche der Halbleiterscheibe haftenden, wässrigen Film entfernt. Zum Trocknen wird die Halbleiterscheibe in einer Kohlendioxid enthaltenden Atmosphäre in Rotation versetzt, so daß die wässrigen Rückstände auf ihrer Oberfläche abgeschleudert werden. Dies geschieht bei einer Temperatur von 6 bis 60° C, vorzugsweise bei Raumtemperatur. In einer Abwandlung des Verfahrens wird beim Trocknen Kohlendioxid enthaltendes Gas gegen die Oberfläche der rotierenden oder ruhenden Halbleiterscheibe geblasen.

Gemäß einer anderen, bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird die zu trocknende Halbleiterscheibe zunächst vollständig in ein Bad mit Spül- oder Reinigungsmittel getaucht und dann langsam, wie in der EP-428 784 B1 beschrieben, aus dem Bad gehoben. Im Unterschied zu dem in der genannten Patentschrift beanspruchten Verfahren besteht die Atmosphäre, in die die Halbleiterscheibe zum Trocknen gehoben wird, aus einer Mischung von Isopropanol-Dampf und Kohlendioxid-Gas.

Wird das Trocknen in einer solchen Atmosphäre durchgeführt, beträgt der Kohlendioxid-Gehalt vorzugsweise 0,04 bis 0,9 mol %, besonders bevorzugt 0,4 bis 0,8 mol % (bezogen auf den Isopropanol-Gehalt).

#### Beispiel

Drei Gruppen mit je 5 Halbleiterscheiben aus Silicium wurden zunächst einer Reinigung in einem Bad mit wässrigen Reinigungsmittel unterzogen und anschließend in einem d mit Reinstwasser gespült. Im Vergleichsbeispiel B und im Beispiel C war das Reinstwasser zusätzlich mit Kohlendioxid gesättigt. Zum Trocknen wurde jede Halbleiterscheibe auf einen Schleuderteller gelegt und bei  $2600 \text{ min}^{-1}$  trockengeschleudert. Im Vergleichsbeispiel A erfolgte das Trocknen in Luft, im Vergleichsbeispiel B in einer Atmosphäre, die eine Mischung von Isopropanol-Dampf und Stickstoff enthielt, und im Beispiel C in einer Atmosphäre, die aus Isopropanol-Dampf und Kohlendioxid bestand. Die Trocknungszeit war als Zeitraum vom Beginn des Schleuderns bis zum vollständigen Verschwinden von Interferenz-Ringen auf der Oberfläche der Halbleiterscheibe definiert. In der nachfolgenden Aufstellung sind die ermittelten Trocknungszeiten aufgelistet sowie Ergebnisse einer vergleichenden Partikelzählung, wobei die Zahl der gefundenen Partikel auf einer Halbleiterscheibe vor der Reinigung der Zahl der gefundenen Partikel nach dem Trocknen gegenübergestellt ist. Ein positives (negatives) Vorzeichen bedeutet, daß sich die Zahl der gefundenen Partikel erhöht (verringert) hat:

	Partikel ( $>0,3 \mu\text{m}$ )	Partikel ( $0,2-0,3 \mu\text{m}$ )	relative Trocknungszeit
Vergleichs- beispiel A	+5 bis +8	+6 bis +8	174 %
Vergleichs- beispiel B	0 bis +2	0 bis +2	135 %
Beispiel C	0 bis -1	0 bis -2	100 %

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Trocknen von Gegenständen, die mit wässrigen Rückständen benetzt sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Trocknen in einer Atmosphäre erfolgt, die gasförmiges Kohlendioxid in einer Konzentration von 0,7 bis 100 Vol.-% enthält.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Atmosphäre zusätzlich Isopropanol-Dampf enthält.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die wässrigen Rückstände durch Drehen der Gegenstände abgeschleudert werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die wässrigen Rückstände Kohlendioxid enthalten.

- Leerseite -